

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-020754

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl. G06T 17/00  
G06T 15/00

(21)Application number : 10-191849

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 07.07.1998

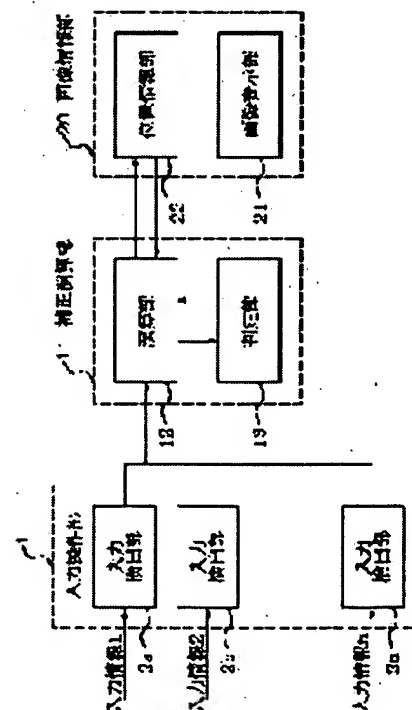
(72)Inventor : ISHIGE HIROYUKI

## (54) MODEL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To properly display model data by correcting operation such as the movement, rotation, expansion, and reduction of a model in accordance with a distance up to the model.

**SOLUTION:** An image information part 20 is constituted of an image display part 21 for displaying a model and a position information part 22 for storing the position of a target model, operator's viewpoint information and operator's visual field information. A deciding part 13 executes recognition of the target model and discrimination of a distance up to the model. An operation part 12 calculates the distance from the operator up to the target model and executes operation such as the movement, rotation, expansion, and reduction of the target model and the correction processing of the visual field information on a display area.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration] withdrawal

[Date of final disposal for application] 26.07.2000

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-20754

(P2000-20754A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 6 T 17/00

G 0 6 F 15/62

3 5 0 A

5 B 0 5 0

15/00

3 6 0

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平10-191849

(22)出願日

平成10年7月7日(1998.7.7)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 石毛 浩之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム(参考) 5B050 AA10 BA07 BA08 BA09 CA07

EA07 EA12 EA26 FA02 FA06

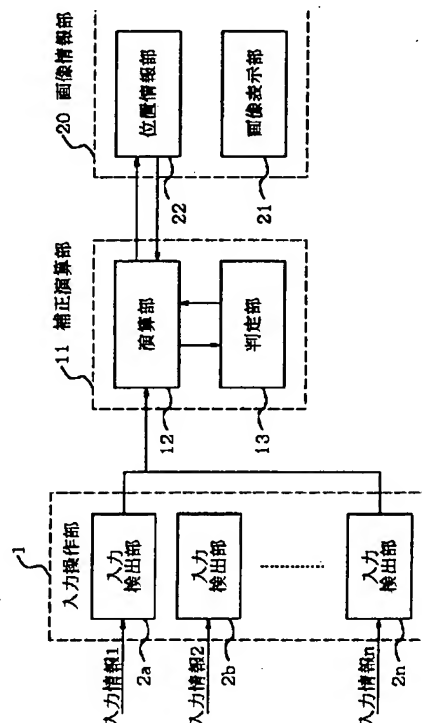
FA09

(54)【発明の名称】 モデル表示装置

(57)【要約】

【課題】 モデルまでの距離に応じて、モデルの移動、回転、拡大及び縮小等の操作を補正することにより、モデルデータ表示の適正化を可能とする。

【解決手段】 画像情報部20は、モデルを表示する画像表示部21と、目標とするモデルの位置、操作者の視点情報及び視野情報が格納されている位置情報部22から構成される。判定部13では、目標とするモデルの認識や操作者からモデルまでの距離の識別を行う。また、演算部12は、操作者から目標とするモデルまでの距離演算及び、その距離に応じて、目標とするモデルの移動、回転、拡大及び縮小等の操作や表示領域上の視野情報に対して補正処理を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 モデルと該モデルを見る視点との関係を2次元で表示するとともに前記視点から見た該モデルを表示するモデル表示装置において、前記視点の移動を指示する入力情報を検出する第一の入力検出部と、前記視点の移動が前記モデルへの接近である場合に移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第一のアルゴリズムにより前記視点から見た該モデルを拡大する視野情報を出力する視野演算部と、前記視野情報に基づき該モデルを拡大して画面に表示する画像表示部を有することを特徴とするモデル表示装置。

【請求項2】 モデルと該モデルを見る視点との関係を3次元で表示するとともに前記視点から見た該モデルを表示するモデル表示装置において、前記視点の移動を指示する入力情報を検出する第一の入力検出部と、前記視点の移動が前記モデルへの接近である場合に移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第一のアルゴリズムにより前記視点から見た該モデルを拡大する視野情報を出力する視野演算部と、前記視野情報に基づき該モデルを拡大して画面に表示する画像表示部を有することを特徴とするモデル表示装置。

【請求項3】 前記モデルの移動を指示する入力情報を検出する第二の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第二の入力検出部を介して前記モデルの移動を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第二のアルゴリズムにより前記モデルの移動速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での移動速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする請求項1記載のモデル表示装置。

【請求項4】 前記モデルの移動を指示する入力情報を検出する第二の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第二の入力検出部を介して前記モデルの移動を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第二のアルゴリズムにより前記モデルの移動速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での移動速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする請求項2記載のモデル表示装置。

【請求項5】 前記モデルの回転を指示する入力情報を検出する第三の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第三の入力検出部を介して前記モデルの回転を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動

後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第三のアルゴリズムにより前記モデルの回転速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での回転速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする請求項1記載のモデル表示装置。

【請求項6】 前記モデルの回転を指示する入力情報を検出する第三の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第三の入力検出部を介して前記モデルの回転を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第三のアルゴリズムにより前記モデルの回転速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での回転速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする請求項2記載のモデル表示装置。

【請求項7】 前記モデルの拡大／縮小を指示する入力情報を検出する第四の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第四の入力検出部を介して前記モデルの拡大／縮小を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第四のアルゴリズムにより前記モデルの拡大／縮小速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での拡大／縮小速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする請求項1記載のモデル表示装置。

【請求項8】 前記モデルの拡大／縮小を指示する入力情報を検出する第四の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第四の入力検出部を介して前記モデルの拡大／縮小を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第四のアルゴリズムにより前記モデルの拡大／縮小速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での拡大／縮小速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする請求項2記載のモデル表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モデル表示装置に関し、特に、モデル表示の適正化に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のモデル表示装置は、任意の視点から見たモデルの外形や表情及びその動作をシミュレーション表示するもので、設計や、デザインの分野で広く用いられている。このモデル表示装置は、リアリティを高めるために種々の提案がなされている。

【0003】例えば、特開平7-141522号公報

(以下、先行技術1という)記載の「疑似視界画像発生装置」においては、特定の表示対象の視点位置と視点方向に関する情報を入力すると、その条件を満たす視野に入る情報のみの表示対象物を詳細に表示して、遠く離れている場合には、表示対象物を粗く表示することにより、表示速度を速くするといった提案がなされている。

【0004】さらに、特開平8-229237号公報(以下、先行技術2という)記載の「3次元ゲーム装置及び画像合成方法」においては、オペレータあるいは、移動物の移動距離が大きい場合には、背景表示をその動きと逆方向に移動させることで、オペレータの感じる視野画像表示の不自然さを解消するといった提案がなされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のモデル表示装置は、上記の先行技術1及び先行技術2を含めて、操作者から目標とするモデルまでの距離に関係なく、モデルに対してある一定量の移動あるいは回転などの動きをさせる為に、例えば、モデルに近づいた場合にも、視野範囲の変更が行われないため、モデルの接近感がなく、また遠く離れた場合と同じようにモデルの移動、回転、拡大及び縮小等の動きを行うため、目標とするモデル表面の細かいデザインが確認できず見過ごしてしまう問題がある。

【0006】本発明の目的は、操作者から目標とするモデルまでの距離に応じて、モデルの移動、回転、拡大及び縮小等の操作を補正することにより、モデルデータ表示の適正化を可能とするモデル表示装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本願の第1の発明は、モデルと該モデルを見る視点との関係を2次元で表示するとともに前記視点から見た該モデルを表示するモデル表示装置において、前記視点の移動を指示する入力情報を検出する第一の入力検出部と、前記視点の移動が前記モデルへの接近である場合に移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第一のアルゴリズムにより前記視点から見た該モデルを拡大する視野情報を出力する視野演算部と、前記視野情報に基づき該モデルを拡大して画面に表示する画像表示部を有することを特徴とする。

【0008】本願の第2の発明は、モデルと該モデルを見る視点との関係を3次元で表示するとともに前記視点から見た該モデルを表示するモデル表示装置において、前記視点の移動を指示する入力情報を検出する第一の入力検出部と、前記視点の移動が前記モデルへの接近である場合に移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第一のアルゴリズムにより前記視点から見た該モデルを拡大する視野情報を出力する視野演算部と、前記視野情報に

基づき該モデルを拡大して画面に表示する画像表示部を有することを特徴とする。

【0009】本願の第3の発明は、第1の発明において前記モデルの移動を指示する入力情報を検出する第二の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第二の入力検出部を介して前記モデルの移動を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第二のアルゴリズムにより前記モデルの移動速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での移動速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする。

【0010】本願の第4の発明は、第2の発明において前記モデルの移動を指示する入力情報を検出する第二の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第二の入力検出部を介して前記モデルの移動を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第二のアルゴリズムにより前記モデルの移動速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での移動速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする。

【0011】本願の第5の発明は、第1の発明において前記モデルの回転を指示する入力情報を検出する第三の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第三の入力検出部を介して前記モデルの回転を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第三のアルゴリズムにより前記モデルの回転速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での回転速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする。

【0012】本願の第6の発明は、第2の発明において前記モデルの回転を指示する入力情報を検出する第三の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第三の入力検出部を介して前記モデルの回転を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第三のアルゴリズムにより前記モデルの回転速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での回転速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする。

【0013】本願の第7の発明は、第1の発明において前記モデルの拡大/縮小を指示する入力情報を検出する第四の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第四の

入力検出部を介して前記モデルの拡大／縮小を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第四のアルゴリズムにより前記モデルの拡大／縮小速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での拡大／縮小速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする。

【0014】本願の第8の発明は、第2の発明において前記モデルの拡大／縮小を指示する入力情報を検出する第四の入力検出部と、前記第一の入力検出部を介して前記視点の前記モデルへの接近を検出した後に前記第四の入力検出部を介して前記モデルの拡大／縮小を検出した場合に、移動前の前記視点と前記モデルの距離と移動後の前記視点と前記モデルの距離に基づき予め定めた第四のアルゴリズムにより前記モデルの拡大／縮小速度を遅くする操作情報を出力する操作演算部と、前記操作情報に基づき前記モデルの前記画面上での拡大／縮小速度を遅くする前記画像表示部を有することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0016】図1は、本発明の一実施の形態を示すブロック図である。

【0017】図1を参照すると、本発明の実施の形態は、入力操作部1、補正演算部11及び画像情報部20より構成される。

【0018】入力操作部1は、目標とするモデルの移動、回転、拡大及び縮小の指示や操作者の位置変化（移動）等の入力情報1～入力情報nを検出する入力検出部2a～入力検出部2n（但し、nは任意とする。）から構成される。なお、入力検出部2a～入力検出部2nは、任意の数量（n）までを設置可能とし、3つに限定するものではない。

【0019】また、入力情報は、例えば、ジョイスティックのような入力機器からのアナログ信号であり、入力操作部1の入力検出部2は、このジョイスティックからのX軸方向及びY軸方向の2方向成分からなるアナログ信号をA/D変換器によりデジタル信号に変換し、XY平面上での操作者の操作する方向及び操作量として出力する。

【0020】ジョイスティック以外の入力機器としてマウスを使用しても良い。図6は、入力機器としてマウスを用いた場合のタイミングチャートを示したものである。図6に示すように、マウスの出力情報は、X軸方向及びY軸方向の2方向のパルス出力を持ち、それぞれ、A相、B相を出力する。入力操作部1における入力検出部は、パルスカウンタを用いてパルスをカウントし、A相よりB相の方が早く検出した場合は、カウント値は大きくなり、A相よりB相の方が遅く検出した場合は、カウント値は小さくなることにより、操作者の操作する方向

がプラス方向か、もしくは、マイナス方向かを判定することが出来る。

【0021】また、視点移動、モデルの移動、回転、拡大及び縮小等の指定は、メニュー方式であっても良いし、予めキーに対応づけておいても良い。

【0022】画像情報部20は、モデルを表示する画像表示部21と、目標とするモデルの位置、操作者の視点情報及び視野情報が格納されている位置情報部22から構成される。なお視点情報とは、操作者のモデルを見る時の位置を示し、視野情報とは、操作者から見たモデル表示領域の大きさを示す。

【0023】図3は、視点を説明するための模式図であり、操作者が位置座標A1（x1、y1）から目標とするモデルB1を見た場合の視点はP1であり、操作者がモデルに向かって移動後の位置座標A2（x2、y2）から目標とするモデルB1を見た場合の視点はP2となる。例えば、この場合に視点P1に対して視点P2が、目標とするモデルまでの距離が近いと想定すれば、視点P1に比べて視点P2から見た場合のモデルの移動を遅くするといったように、モデルの操作量の補正を行う必要がある。

【0024】また、図4（A）、（B）は、視野を説明するための模式図であり、視野情報とは、操作者がA1（x1、y1）に位置する時は、その時のモデルの視野角、即ち幅情報W1、高さ情報をH1で表される視野領域であり、操作者がA2（x2、y2）に位置する時は、その時のモデルの視野角、即ち幅情報W2、高さ情報H2で表される視野領域である。例えば、位置座標A1に対して位置座標A2の目標とするモデルまでの距離が近い場合には、A1に比べてA2における視野領域（W2及びH2）の値を小さくして視野範囲を狭くするように、予め視野情報部24に格納してある視野情報に対して補正を行う必要がある。その結果、画面上でのモデルは拡大表示される。

【0025】即ち、視点情報については、操作者と目標とするモデルまでの距離に応じて、モデルの操作量に対して補正を行うが、視野情報については、操作者とモデルまでの距離に応じて、表示領域上での視野について補正を行う。

【0026】補正演算部11は、演算部12及び判定部13から構成され、判定部13では、目標とするモデルの認識や操作者からモデルまでの距離の識別を行う。また、演算部12は、操作者から目標とするモデルまでの距離演算及び、その距離に応じて、目標とするモデルの移動、回転、拡大及び縮小等の操作や表示領域上の視野情報に対して補正処理を行う。

【0027】次に、図1及び図5を参照して本実施の形態の動作について詳細に説明する。

【0028】図5は、本実施の形態の動作を示すフローチャートである。

【0029】本発明のモデル表示装置では、まず、操作者が目標とするモデルを選択する（図5のステップA1）。

【0030】この時、操作者及び選択したモデルの位置情報が位置情報部22から補正演算部11にある判定部13に送られる。

【0031】次に、図1の入力情報1～入力情報nの情報が、入力操作部1で検出されて判定部13に送られる（図5のステップA2）。

【0032】次に、ステップA1及びステップA2により得られた結果から、演算部12にて、操作者から目標とするモデルまでの距離が算出される（図5のステップA3）。

【0033】この算出結果に基づき、判定部13は、操作者から目標とするモデルまでの距離がどれ位であるかを判定する（図5のステップA4）。

【0034】この判定結果で操作者とモデルまでの距離が離れている場合（システムで予め定めた距離以上の場合）には（NOへの分岐）、モデルの移動、回転、拡大及び縮小等の操作指示があっても、その操作量（モデルの移動や回転、あるいは拡大及、縮小の速度、及び視野の大きさ）に対しては補正をかけず、システムで予め定めた操作量でモデルを操作する。一方、操作者とモデルまでの距離が近づいた場合には（YESへの分岐）、演算部12にて、操作量に対して補正演算を行う（図5のステップA5～ステップA7）。この場合、操作量は、操作者が目標とするモデルに近づくほど、モデルを含む視野が狭く、モデルの移動、回転、拡大及び縮小の速度が遅くなるように補正され出力される。システムは、この補正された操作量でモデルを操作する。

【0035】

【実施例】次に、図2は本発明の一実施例を示したブロック図である。

【0036】本実施例では、入力情報として、視点移動、モデル回転、モデル移動及びモデル拡大縮小の5つの入力情報を想定している。このうち、視点移動の入力情報は、入力操作部1を介して補正演算部11にある距離演算部14に送られる。

【0037】距離演算部14では、画像情報部20にある視点およびモデル情報部23からモデルの位置情報を読み込み、前記視点移動の値により、移動後の操作者と目標とするモデルの距離を算出する。

【0038】この算出結果は、距離判定部15に送られ、距離判定部15ではモデルまでの距離がシステムで定めた距離以上に近づいている場合は、操作演算部16及び視野演算部17に対し、操作量の補正の指示を出力する。

【0039】一方、モデル回転、モデル移動、モデル拡大縮小の3つの入力情報も同様にして、入力操作部1を介して補正演算部11にある操作演算部16に送られ

る。ここで、操作演算部16では、距離判定部15からの指示により、操作者から目標とするモデルまでの距離に応じて、操作情報部25に予め格納してあるモデル回転、モデル移動及びモデル拡大縮小の操作量（前出）に対して補正演算を行い、この補正結果を、操作情報部25を介して画像表示部21に送る。

【0040】また、視野情報に対する補正演算についても同様に行われ、視野演算部17では、距離判定部15からの指示により、操作者から目標とするモデルまでの距離に応じて、視野情報部24に予め格納してある視野情報に対して補正演算を行う。

【0041】これらの補正演算を行うことにより、例えば、操作者がモデルから一定以上離れている場合には、モデルを含む視野は広く、モデルの移動、回転、拡大及び縮小は早く（即ち、操作情報部25及び視野情報部24に予め格納してある値である）、反対に、目標とするモデルに近づくほど、モデルを含む視野は狭く、モデルの移動、回転、拡大及び縮小は遅くなるように制御する。

【0042】図3の場合を例にとると、基準となる操作者から目標とするモデルまでの距離（S1）と操作者が目標とするモデルに近づいた距離（S2）の検出を行い、この情報をもとに、モデルの移動、回転、拡大及び縮小の操作及び視野等に対して補正演算をかけ、モデル表示の適正化を実現する。

【0043】ここで、S1、S2の2つの距離は、図2にある画像情報部20にある視点およびモデル情報部23に予め格納されている視点及び目標とするモデルの位置情報、及び入力操作部1で検出される移動後の視点の位置座標に基づき、距離演算部14で算出される。

【0044】また、視野情報について図4の場合を例にとると、図4（A）の場合では、操作者から目標とするモデルまでの距離（S1）に対して、視野情報は幅：W1、高さ：H1であり、この値は視野情報の初期値として、視野情報部24に設定されている。

【0045】また、操作者から目標とするモデルからの距離が近づいている場合（S2）には、視野情報を例えば、図4（B）のように幅：W2、高さ：H2のようになるように補正し、視野領域を狭くする。この結果、画面上のモデルは拡大表示されることになる。

【0046】上記制御を行うことにより、操作者から目標とするモデルまでの距離に応じて、入力情報に応じて操作量の補正演算を行うことにより、モデル表示の適正化を実現することが出来る。

【0047】次に、操作者からモデルまでの距離に応じて、入力情報に基づく操作量の補正方法を詳細に説明する。

【0048】この場合、操作者が操作する操作空間は2次元とし、操作者が目標とするモデルに近づく場合を考える。図3を例にとると、この時の2次元の操作空間に

おける操作者の位置A1、A2及びモデルB1の座標は、それぞれA1=(x1、y1)、A2=(x2、y2)及びB1=(X1、Y1)であり、画像情報部20にある視点およびモデルデータ情報部23に設定される。

【0049】図3のA1は、基準となる初期値の操作者の視点位置座標で、A2は、モデルB1に対して操作者が近づいた場合の視点位置座標を示す。この視点位置座標をもとにして、図2の距離演算部14では、次に示す式1及び式2により操作者から目標とするモデルまでの距離S1及びS2を算出する。

【0050】

$$S1 = \sqrt{(X1-x1)^2 + (Y1-y1)^2} \quad \dots\dots(式1)$$

$$DA = \alpha \times S2 / S1 \times DB + \beta$$

(但し、S1=S2>0、 $\alpha$ と $\beta$ は任意の定数)

$$DA = \alpha \times S2 / S1 \times DB + S2 / S1 + \beta$$

(但し、S1≠S2>0、 $\alpha$ と $\beta$ は任意の定数)  $\dots\dots(式3)$

【0055】ここで、DBは、補正演算前の入力情報に対する操作量を示し、DAは、補正演算後の操作量を示す。

【0056】また、 $\alpha$ と $\beta$ は式3における傾きの補正值とし、任意の値が設定可能とする。

【0057】例えば、操作者A1=(0、0)、目標とするモデルB1=(10、10)、視点移動後の操作者A2=(5、5)とし、モデルの移動に関する入力情報があったとする。尚、 $\alpha=1$ 、 $\beta=0$ とする。

【0058】上記条件を式1～式3に当てはめると、式1より、S1=14.14(m)となり、同様に、式2より、S2=7.07(m)となる。

【0059】このS1、S2の算出結果を式3に代入する。ここで、補正演算前のモデルの移動に関する操作量DBは、DB=10(単位は速度を示す)と仮定する。

$$M2 = \alpha \times S2 / S1 \times M1 + \beta$$

(但し、S1=S2>0、 $\alpha$ と $\beta$ は任意の定数)

$$M2 = \alpha \times S2 / S1 \times M1 + S2 / S1 + \beta$$

(但し、S1≠S2>0、 $\alpha$ と $\beta$ は任意の定数)

$$H2 = M2 \times \frac{H1}{(W1+H1)}$$

$$W2 = M2 \times \frac{W1}{(W1+H1)}$$

$\dots\dots(式5)$

【0064】ここで、M1は、補正演算前の視野の面積を示し、M2は、補正演算後の視野の面積とする。また、H1は、補正演算前の視野の高さ、H2は、補正演算後の視野の高さとする。W1は、補正演算前の視野の幅、W2は、補正演算後の視野の幅をそれぞれ示す(図4を参照)。また、 $\alpha$ と $\beta$ は式3における傾きの補正值とし、任意の値が設定可能とする。

【0065】例えば、操作者A1=(0、0)、目標とするモデルB1=(10、10)、視点移動後の操作者

【0051】

$$S2 = \sqrt{(X1-x2)^2 + (Y1-y2)^2} \quad \dots\dots(式2)$$

【0052】ここで、S1は、初期値の操作者の視点位置座標から目標とするモデルの位置座標までの距離で、S2は、操作者が移動した視点位置座標から目標とするモデルの位置座標までの距離を示す。

【0053】この距離の演算結果に基づき、次に示す式3を用いて、モデルの移動、回転、拡大及び縮小を指示する入力情報に対する操作量の補正演算を行う。

【0054】

【0060】式3より、補正演算後の操作量は、DA=5.5となり、操作者から目標とするモデルの距離が半分になった場合は、操作量(モデルの移動の速度)の値が約半分になることが分かる。

【0061】この場合には、モデルの移動を例にしたが、モデルの回転、拡大及び縮小を行う入力情報に対する補正演算も同様である。この補正演算の結果、モデルの移動、回転、拡大及び縮小の操作量が補正演算前に比べて約半分になり補正演算前と比較してモデルの動きが遅くなる。

【0062】さらに、視野情報(視野の面積、高さ及び幅の情報を持つ)は、次に示す式5を用いて補正される。

【0063】

A2=(5、5)とし、 $\alpha=1$ 、 $\beta=0$ として計算する。

【0066】上記条件を式1及び式2に当てはめると、式1より、S1=14.14(m)となり、同様に、式2より、S2=7.07(m)となる。

【0067】このS1、S2の算出結果を式5に代入する。ここで、補正演算前の視野の面積M1=10とし、また、高さ(H1):幅(W1)の比を3:4とする。式5より、補正演算後の視野の面積は、M2=5.5と



なり、操作者から目標とするモデルの距離が半分になった場合には、視野の面積は約半分になることが分かる。

【0068】また、式5から補正演算後の高さ(H2)：幅(W2)の比は、2.36：3.14となる。

【0069】このようにして操作者から目標とするモデルまでの距離に応じて視野情報に対して補正演算を行うことにより、補正演算前に比べ視野は高さとの比率が小さくなると共に視野の面積が狭くなり、視野におけるモデルの占める割合が大きくなる。

【0070】上述したように、本発明により、操作者が目標とするモデルに近づくほど、モデルの移動、回転、拡大、縮小の動作は遅くなり、またモデルが拡大するので、例えば、トレーニングや教育などで、目標とするモデルに近づいたりする場面では、モデルの動作がゆっくりとなり、モデル表面の状況を認識し易くなるとともに、モデルのサイズを急激に変更しても確実に表示領域上で確認ができる効果がある。

【0071】次に、図2及び図5を参照して本実施例の動作について詳細に説明する。

【0072】本発明のモデル表示装置では、操作者が目標とするモデルを画像表示上にて選択する(図5のステップA1)。

【0073】また、図2の操作者の位置変化である視点移動の入力情報は、入力操作部1により検出され(図5のステップA2)、補正演算部11にある距離演算部14に送られて距離演算が行われる(図5のステップA3)。さらに距離判定部15では、この算出結果を元に

$$S1 = \sqrt{(X1-x1)^2 + (Y1-y1)^2 + (Z1-z1)^2} \quad \dots\dots(式6)$$

【0080】

$$S2 = \sqrt{(X1-x2)^2 + (Y1-y2)^2 + (Z1-z2)^2} \quad \dots\dots(式7)$$

【0081】また、式6及び式7をもとにして第1の実施の形態と同様に式3及び式5を用いることにより、3次元空間の表示領域においても、操作者から目標とするモデルまでの距離に応じて、モデルの移動動作、回転動作、拡大縮小動作、視野情報を変化させることができる。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、操作者が目標とするモデルに近づくほど、モデルの移動、回転、拡大、縮小の動作は遅くなり、またモデルが拡大するようにしたので、モデル表面の細かいデザインが確認できず見過ごしてしまう等の問題が発生しなくなる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるモデル表示装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【図2】本発明によるモデル表示装置の一実施例を示すブロック図である。

操作者から目標とするモデルまでの距離が近づいているかどうかを判断する(図5のステップA4)。この判定結果で操作者が目標とするモデルに近づいていない場合には、エンドに行き、モデル操作の入力情報に対しては、操作量の補正を行わない。

【0074】一方、操作者が目標とするモデルに近づいた場合には、操作演算部16にて、モデルの視野は狭くモデルの接近感を生じさせるとともに、モデルの移動、回転、拡大及び縮小は遅くなるように操作量を制御する(図5のステップA5～ステップA7)。

【0075】

【発明の他の実施の形態】次に本発明での他の実施形態について図面を参照して説明する。

【0076】第1の実施の形態では、操作者の操作空間を2次元として考えていたが、近年は、3次元上でのモデル動作が多く見受けられている。ここでは、その3次元空間でのモデル表示の適正化について説明する。

【0077】図3に示した2次元の座標を元にして、3次元の座標系に展開すると操作者A1、A2及びモデルデータB1の座標は、それぞれA1=(x1, y1, z1)、A2=(x2, y2, z2)及びB1=(X1, Y1, Z1)として画像情報部20にある視点およびモデルデータ情報部23で設定される。

【0078】この時の操作者から目標とするモデルまでの距離S1及びS2は、次に示す式6及び式7により3次元に展開して求められる。

【0079】

【図3】本発明における視点を説明するための模式図である。

【図4】(A)、(B)は、本発明における視野を説明するための模式図である。

【図5】本発明によるモデル表示装置の動作フローチャートである。

【図6】本発明での入力情報にマウスを用いた場合のタイミングチャートである。

【符号の説明】

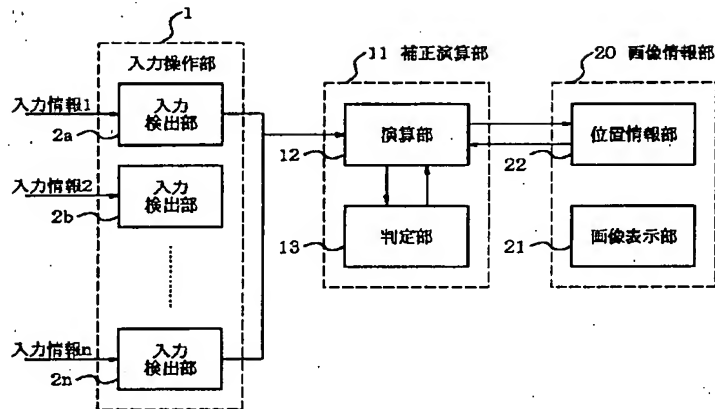
- 1 入力操作部
- 2 a 入力検出部
- 2 c 入力検出部
- 2 d 入力検出部
- 2 e 入力検出部
- 2 n 入力検出部
- 11 補正演算部
- 12 演算部
- 13 判定部



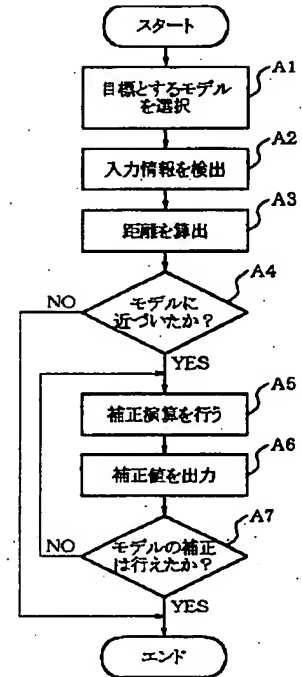
14 距離演算部  
15 距離判定部  
16 操作演算部  
17 視野演算部  
20 画像情報部

21 画像表示部  
22 位置情報部  
23 視点およびモデルデータ情報部  
24 視野情報部  
25 操作情報部

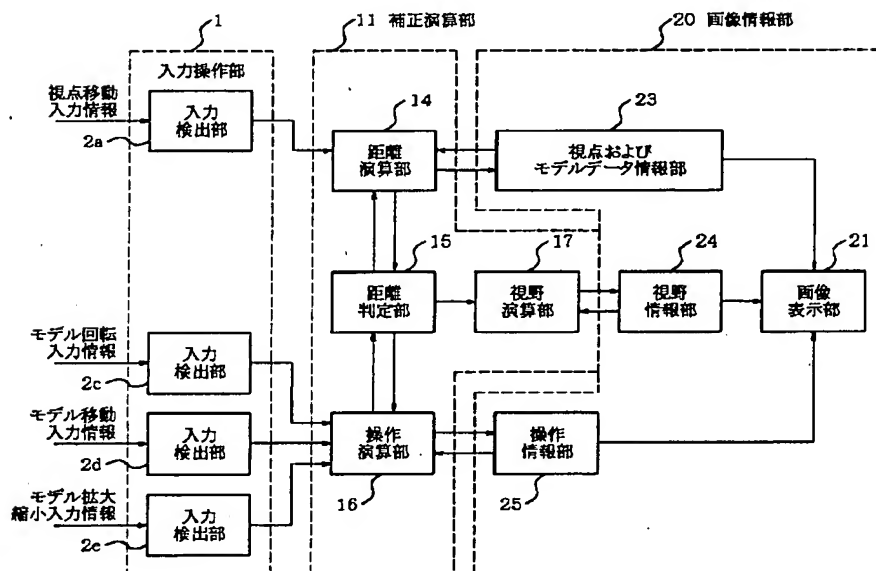
【図1】



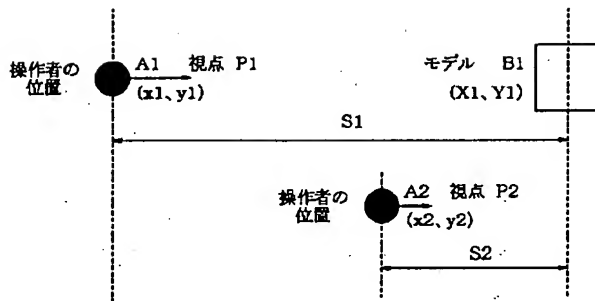
【図5】



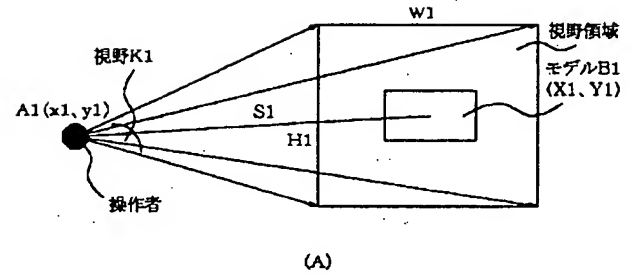
【図2】



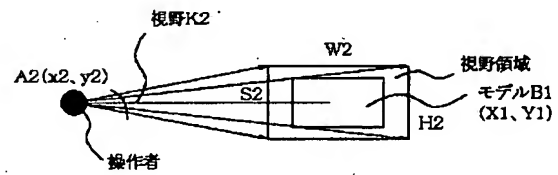
【図3】



【図4】



(A)



(B)

【図6】

